

IDENTIFIKASI KARAKTER DAUN DAN UMBI SERTA KADAR GULA TIGA AKSESI TANAMAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.)

Dominggus M.D. Tatuhey¹, Angke A. Mooy¹

¹ Program Studi Agroteknologi, STIPER Santo Thomas Aquinas Jayapura

JI. Akuatan-Kemiri No.1 Sentani

Email : dominggustatuhey@stipersta.ac.id

Abstract

Sweet potato is a source of carbohydrates, widely cultivated by the people of Papua. Sweet potato have a variety of different types and characters. This diversity has an important in the process of selecting and assembling new superior varieties. Identification based on morphological characters in leaves and tubers can be used to see similarities and differences in plants, both quantitatively and qualitatively. The sugar content in sweet potato tubers needs to be known, because it is related to use as food for people with degenerative diseases. The aim of the study was to identify the morphological characters of leaves and tubers, as well as sugar content in three sweet potato accessions cultivated by the local community. Identification of morphological characters of leaves and tubers used descriptive methods, while identification of sugar content used experimental methods. The results showed that (1) the morphological characters of the leaves and tubers of the three types of sweet potato cultivated by the local community were different, both quantitatively and qualitatively. (2) The highest sugar content is found in boiled and baked light yellow sweet potatoes. The lowest sugar content was found in boiled white sweet potatoes (3.57°brix) and creamy sweet potatoes that were baked (3.13°brix). White and creamy sweet potatoes are more suitable for people with degenerative diseases.

Keywords : Sweet potato, leaf and tuber characters, sugar content

PENDAHULUAN

Ubi jalar dalam bahasa lokal Papua dikenal dengan beberapa sebutan ; *Orom* (Yalimo), *Sumburu* (Soba), *Hipere* (Wamena), *Sufuru* (Yahukimo), *Bekoi* (Depapre), *Parikyen* (Pom, Serui), *Forkia* (Biak), *Ninggei* (Sentani). Ubi jalar merupakan salah satu tanaman umbi-umbian sumber karbohidrat, selain ubi kayu, padi, dan jagung. Selain itu ubi jalar juga sebagai sumber vitamin dan mineral (Adrianus 2012). Ubi jalar memiliki peranan penting dalam penyediaan bahan pangan, bahan baku industri maupun pakan ternak. Menurut Yarinus (2016), sebagian besar penduduk di dataran rendah hingga dataran tinggi Papua memanfaatkan ubi jalar sebagai sumber karbohidrat utama dan pakan ternak. Ada empat jenis ubi jalar yang umum dikenal dimasyarakat yaitu putih, kuning, merah dan ungu (Bungan, 2016).

Ubi jalar memiliki daun dan umbi yang bervariasi pada warna, bentuk dan ukuran. Umbi ubi jalar memiliki warna daging yang bervariasi. Warna daging umbi memiliki hubungan dengan kandungan gizi, terutama pati dan beta karoten. Umbi berwarna jingga atau oranye mengandung beta karoten lebih tinggi daripada jenis ubi jalar lainnya (Tristanti, 2017). Ubi jalar berkadar pati tinggi umumnya terdapat pada kultivar yang memiliki sifat daging umbi kering, dan bila dicampur dengan bahan pangan lain tidak mempengaruhi rasa bahan campuran utama.

Untuk tujuan penganaan dipilih ubi jalar yang memiliki rasa manis dan umumnya terdapat pada ubi yang berdaging umbi lembek (Tino, 2009).

Keragaman atau variabilitas pada ubi jalar penting dalam program seleksi fenotipik dan genotipik, karena akan memberikan keluasan dalam memilih genotip untuk mendapatkan karakter yang diinginkan. Menurut Shaumi, dkk (2011), keragaman genetik menjadi indikator keberhasilan seleksi dalam merakit varietas unggul berproduktivitas tinggi dan tahan hama. Keragaman yang tinggi menyebabkan ketersediaan sumber gen yang banyak dalam merakit varietas baru. Menurut Poelhman dan Sleper (2006) dalam Tatuhey (2014), penampilan karakter tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan atau interaksi keduanya. Karakter tanaman dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu, (1) karakter kualitatif yang umumnya dikendalikan oleh sedikit gen dan sedikit pengaruh lingkungan, dan (2) karakter kuantitatif yang umumnya dikendalikan oleh banyak gen dan sangat dipengaruhi lingkungan. Crowder (1993) dalam Tatuhey (2014) mengemukakan bahwa lingkungan yang optimum memungkinkan tanaman menampilkan potensi genetiknya secara optimal, sedangkan lingkungan yang tidak optimum dapat menghilangkan penampilan karakter. Interaksi faktor genetik dan lingkungan dalam membentuk suatu karakter akan berbeda satu sama lain dalam suatu populasi, akibat adanya perbedaan variasi genetik, lingkungan dan interaksi keduanya.

Cara untuk mendapatkan informasi tentang keragaman fenotipik dan genotipik adalah dengan karakterisasi. Karakterisasi dilakukan untuk mengetahui karakter atau sifat tanaman yang belum diketahui, baik karakter kuantitatif maupun karakter kualitatif. Informasi tersebut dapat digunakan untuk mengetahui hubungan kekerabatan diantara tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakter morfologi daun dan umbi, serta mengetahui kadar gula pada tiga aksesi ubi jalar yang dibudidayakan oleh masyarakat lokal Papua, khususnya di Koya Barat Kota Jayapura. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi tentang deskripsi karakter morfologi tanaman ubi jalar, dan berguna bagi program perakitan varietas unggul baru.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Koya Barat, Distrik Muara Tami, Kota Jayapura. Lokasi penelitian terletak pada $2^{\circ}38'10''$ LS dan $140^{\circ}48'33''$ BT, dengan ketinggian tempat 11 m dpl dan kemiringan lahan <8%. Jenis tanah pada lokasi penelitian termasuk jenis tanah alluvial dengan tekstur lempung liat berpasir. Penelitian berlangsung selama lima bulan, dimulai sejak bulan September 2021 sampai dengan bulan Februari 2022. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu bibit ubi jalar lokal yang diperoleh dari kebun warga yang berada di sekitar Kelurahan Koya Barat. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif dan eksperimen. Aksesi tanaman yang dikumpul dari petani lokal, ditanam pada bedengan terpisah. Jarak tanam yang digunakan 60 cm x 60 cm, dengan ukuran panjang bibit ± 40 cm dari pucuk. Pengamatan karakter tanaman dilakukan secara deskriptif terhadap lima tanaman contoh dengan mengikuti panduan karakterisasi ubi jalar yang diterbitkan oleh *International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR)* Roma, Italy (1991). Karakter yang diamati sebanyak 14 karakter, yaitu warna tulang daun, bentuk daun, tipe cuping / telinga daun, jumlah cuping / telinga daun, ukuran daun, warna daun tua, warna daun muda, panjang tangkai daun, warna pigmen tangkai daun, bentuk umbi, warna kulit umbi, warna sekunder / lapisan kulit umbi, warna daging, dan warna sekunder daging. Uji kadar gula dilakukan setelah umbi dipanen dan disimpan selama 3 hari. Kadar gula diukur dari dua bentuk hasil olahan yaitu umbi rebus dan umbi panggang. Umbi yang direbus dan dipanggang, dipilih secara acak dan diutamakan umbi yang berdaging. Pengukuran kadar gula dilakukan sebanyak tiga kali pada umbi yang berbeda. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *brix refractometer*. Hasil pengamatan karakter morfologi ditabulasikan dan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan gambar. Demikian juga dengan data hasil pengujian kandungan gula dari setiap aksesi

ditabulasikan, selanjutnya dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman ubi jalar bersifat agrospesifik sehingga dimungkinkan terjadi perbedaan sifat kuantitatif maupun kualitatif. Menurut Nasir (2001) dan Alif (2008) dalam Yekusamon (2018), karakter kuantitatif merupakan wujud fenotipe yang saling berbeda tajam antara satu dengan yang lain secara kualitatif, dan masing-masing dapat dikelompokkan dalam bentuk kategori. Karakter ini dikendalikan oleh sedikit gen. sementara itu karakter kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen, karakter ini biasanya banyak dipengaruhi lingkungan.

A. Karakter Daun

Setiap aksesi ubi jalar memiliki karakter daun yang berbeda-beda (Tabel 1 dan Gambar 1).

1. Warna Tulang Daun, Bentuk Daun dan Ukuran Daun

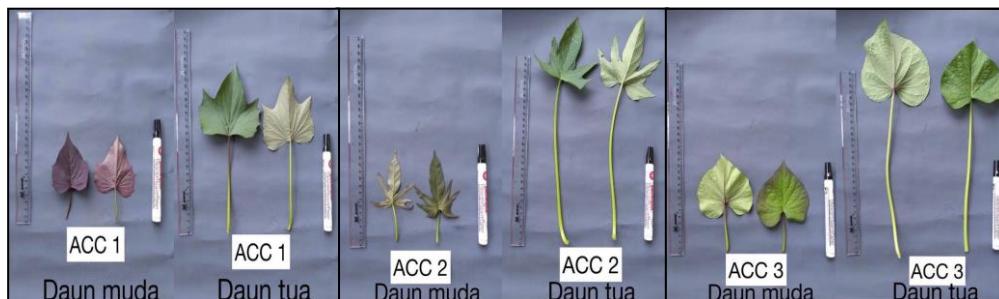
Selain warna hijau, pigmentasi antosianin yang memberikan warna ungu terdapat pada tanaman yang merambat. Keberadaan pigmen antosianin yang menghasilkan warna ungu pada tulang daun utama diamati pada bagian bawah daun, mulai dari pangkal hingga ujung daun. Pengamatan dilakukan pada daun-daun yang tua dan daun muda. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa warna tulang daun dan bentuk daun memiliki karakter yang bervariasi. Pada aksesi 1, seluruh tulang daunnya berwarna ungu, hal ini menandakan bahwa pigmen antosianin yang dihasilkan tanaman sangat banyak, lebih tinggi dari aksesi 3 dan aksesi 2. Warna tulang daun pada aksesi 2 adalah hijau, sedangkan pada aksesi 3, sebagian tulang daunnya berwarna ungu tua.

Karakter bentuk daun diamati pada daun-daun yang telah dewasa atau daun tua yang berada pada bagian tengah dari batang. Berdasarkan penampilan bentuk daun, terlihat bahwa aksesi 1 dan aksesi 3 memiliki bentuk daun yang sama yaitu berbentuk hati, sedangkan daun pada aksesi 2 berbentuk tombak atau trisula. Untuk mendapatkan ukuran daun, pengukuran dilakukan terhadap lima daun dewasa yang terletak pada bagian tengah batang. Daun diukur mulai dari bagian dasar cuping sampai dengan ujung daun. Berdasarkan hasil pengukuran daun, diperoleh bahwa rata-rata ukuran daun pada aksesi 1 sebesar 12.56 cm, aksesi 2 sebesar 12.74 cm dan aksesi 3 sebesar 12.44 cm. Rata-rata ukuran daun ini termasuk kategori sedang (8-15 cm).

Tabel 1. Karakter Kualitatif dan Kuantitatif Daun Tiga Aksesi Ubi Jalar

No	Karakter	Acc 1	Acc 2	Acc 3
1.	Warna tulang daun	Seluruhnya ungu	Hijau	Sebagian ungu tua
2.	Bentuk daun	Hati	Tombak	Hati
3.	Ukuran Daun	Sedang	Sedang	Sedang
4.	Warna daun tua	Bagian atas hijau, bagian bawah ungu	Hijau	Hijau dengan tepi ungu
5.	Warna daun muda	Ungu pada kedua permukaan	Hijau dengan tepi ungu	Hijau dengan tepi ungu
6.	Tipe telinga daun	Sangat dangkal	Dalam	Tidak ada
7.	Jumlah telinga daun	Tiga	Lima	Satu
8.	Panjang tangkai daun	Pendek	Pendek	Pendek
9.	Warna pigmen tangkai daun	Hijau dengan warna ungu di kedua ujung	Hijau	Seluruh atau sebagian besarnya ungu

Sumber: Hasil Penelitian, 2022



Gambar 1. Karakter Morfologi Daun Tiga Aksesi Ubi Jalar

2. Warna Daun Tua dan Warna Daun Muda

Pengamatan warna daun dilakukan pada daun tua dan daun muda daun-tua berada bagian tengah batang atau berada di bawah bagian pucuk atau ujung batang. Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan karakter menyolok diantara ketiga aksesi, khususnya pada warna daun tua. Aksesi 1 memiliki warna daun tua dengan variasi hijau pada bagian permukaan atas dan ungu pada bagian bawah daun. Aksesi 2 memiliki daun tua yang umumnya berwarna hijau, baik pada bagian atas maupun bagian bawah daun. Sedangkan pada aksesi 3, daun tua umumnya berwarna hijau dengan tepi daun berwarna ungu. Pada daun-daun muda, terlihat bahwa aksesi 1 memiliki perbedaan warna daun muda dari aksesi 2 dan aksesi 3. Pada aksesi 1, daun-daun muda yang umumnya berada di bagian pucuk berwarna ungu pada kedua permukaan atas dan bawah daun. Karakter ini berbeda dengan aksesi 2 dan 3, yang memiliki daun-daun muda berwarna hijau dengan tepi daun berwarna ungu.

3. Tipe dan Jumlah Cuping / Telinga Daun

Beberapa daun tanaman ubi jalar memiliki dua cuping atau telinga daun pada bagian pangkal daun. Umumnya tanaman ubi jalar memiliki 1, 3, 5, 7 atau 9 cuping atau telinga daun. Berdasarkan hasil pengamatan terdapat perbedaan karakter telinga daun pada ketiga aksesi. Aksesi 1

memiliki tipe cuping atau telinga daun yang tergolong sangat dangkal, sedangkan aksesi 2 memiliki tipe cuping atau teliga daun yang tergolong dalam, dan aksesi 3 tidak memiliki cuping atau telinga daun. Hasil pengamatan terhadap karakter jumlah cuping atau telinga daun, diperoleh bahwa aksesi 1 memiliki 3 cuping atau telinga daun, aksesi 2 memiliki 5 cuping atau telinga daun dan aksesi 3 memiliki 1 cuping atau telinga daun. Jadi jumlah cuping pada hasil pengamatan bervariasi.

4. Panjang Tangkai Daun dan Warna Pigmen Tangkai Daun

Pengamatan panjang tangkai daun dilakukan pada daun-daun tua atau dewasa. Panjang tangkai daun diukur dari pangkal batang ke pangkal daun. Dari hasil pengamatan panjang tangkai daun pada ketiga aksesi, diketahui bahwa rata-rata panjang tangkai daun aksesi 1 sebesar 15.10 cm, aksesi 2 sebesar 12.74 cm dan aksesi 3 sebesar 15.22 cm. Berdasarkan panduan karakterisasi, nilai rata-rata panjang tangkai daun ini tergolong dalam kategori pendek (10-20 cm).

Penyebaran pigmen antosianin pada tanaman ubi jalar, tidak hanya pada helaian daun dan tulang daun, tetapi juga bagian tangkai daun. Hasil pengamatan diketahui terdapat penyebaran pigmen antosianin bervariasi pada ketiga aksesi. Aksesi 1 memiliki karakter tangkai daun yang umumnya berwarna hijau dengan sedikit warna

ungu pada kedua ujung tangkai, yaitu pada bagian dekat batang dan dekat pangkal daun. Penyebaran antosianin pada aksesi 1 umumnya terlihat pada kedua ujung tangkai daun, baik dekat pangkal batang maupun dekat pangkal daun. Pada aksesi 2, tidak terdapat pigmen antosianin pada tangkai daun, sehingga tangkai daun pada aksesi 2 umumnya nampak berwarna hijau. Sedangkan pada aksesi 3, terlihat bahwa sebagian besar atau hampir seluruh tangkai daun terdapat pigmen antosianin, sehingga tangkai daun kelihatan berwarna ungu, baik itu pada daun tua maupun daun muda.

Daun merupakan organ tanaman yang berperan penting bagi tanaman, terutama sebagai tempat untuk berlangsungnya fotosintesis. Daun juga bagian utama yang mutlak ada pada

tumbuhan selain akar dan batang. Sehingga untuk mengidentifikasi suatu tumbuhan, morfologi daunnya merupakan salah satu karakter yang dapat mencirikan tanaman tersebut (Sumilah, dkk 2019). Menurut Wargiono (1980) dalam Soplanit dkk (2018), sebagian besar ubi jalar berdaun lebar mampu melakukan fotosintesis secara efektif; hasilnya lebih tinggi dari variasi daun sempit atau daun berjari.

B. Karakter Umbi

Karakter umbi ubi jalar yang diamati pada ketiga aksesi ubi jalar, terdiri dari bentuk umbi, warna kulit umbi, warna sekunder kulit umbi, warna daging dan warna sekunder daging umbi (Tabel 2).

Tabel 2. Karakter Umbi Tiga Aksesi Ubi Jalar

No	Karakter	Acc 1	Acc 2	Acc 3
1.	Bentuk umbi	Bulat telur	Panjang tidak beraturan atau melengkung	bulat sungsang
2.	Warna kulit umbi	Merah muda	Krem	Merah ungu
3.	Warna sekunder kulit umbi	Krem	Putih	Krem
4.	Warna daging	Krem	Putih	Kuning pucat
5.	Warna sekunder daging	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada

Keterangan : Hasil Penelitian, 2022

Umbi adalah organ tumbuhan yang mengalami perubahan ukuran dan bentuk (pembengkakan) sebagai akibat perubahan fungsinya. Berdasarkan pengamatan, terdapat perbedaan karakter bentuk umbi pada ketiga aksesi (Tabel 2). Variasi bentuk umbi yang ditemukan yaitu bulat telur (*ovate*), panjang tidak beraturan (*long irregular or curved*), dan bulat sungsang (*obovate*). Aksesi 1 memiliki bentuk umbi bulat telur, aksesi 2 memiliki bentuk umbi panjang tidak beraturan, dan aksesi 3 memiliki bentuk bulat sungsang (Gambar 2).

Warna kulit umbi berdasarkan pengamatan bervariasi, mulai dari merah muda pada aksesi 1, warna krem pada aksesi 2, dan merah ungu pada aksesi 3. Demikian juga dengan

warna daging umbi yang bervariasi pada aksesi 1 berwarna krem, aksesi 2 berwarna putih, dan aksesi 3 berwarna kuning pucat. Sedangkan warna sekunder atau warna kedua kulit umbi pada aksesi 1 dan aksesi 3 memiliki warna yang sama yaitu krem sedangkan aksesi 2 memiliki warna putih.

Pengamatan terhadap karakter warna daging umbi memiliki warna yang bervariasi, dari hasil pengamatan warna daging pada aksesi 1 memiliki warna krem, aksesi 2 warna daging putih, dan pada aksesi 3 berwarna kuning pucat. Pada Tabel 2 dapat dilihat juga bahwa aksesi 1, aksesi 2, dan aksesi 3, tidak memiliki warna sekunder daging.



Gambar 2. Karakter Morfologi Umbi Tiga Aksesi Ubi Jalar

Ubi jalar dibagi dalam dua golongan, yaitu ubi jalar yang berumbi keras karena banyak mengandung pati dan ubi jalar yang berumbi lunak karena banyak mengandung air. Warna daging umbinya, ada yang berwarna putih, merah, kekuningan, kuning, merah, krem, jingga dan lain-lain (Mujiwulandari dkk, 2017).

Umbi tanaman ubi jalar terjadi karena adanya proses diferensiasi akar sebagai akibat terjadinya penimbunan asimilat dari daun yang membentuk umbi. Umbi tanaman ubi jalar memiliki ukuran, bentuk, warna kulit, dan warna daging bermacam-macam tergantung pada varietasnya. Ukuran umbi tanaman ubi jalar bervariasi ada yang besar dan ada pula yang kecil. Bentuk umbi tanaman ubi jalar ada yang bulat, bulat lonjong (oval) dan bulat panjang. Kulit umbi ada yang berwarna putih, kuning, ungu, jingga, dan merah. Demikian pula, daging umbi tanaman ubi jalar ada yang berwarna putih, kuning, jingga, dan ungu muda. Struktur kulit umbi tanaman ubi jalar juga bervariasi antara tipis sampai tebal dan bergetah.

Bentuk dan ukuran umbi merupakan salah satu kriteria untuk menentukan harga jual di pasaran. Bentuk umbi yang rata (bulat dan bulat lonjong) dan tidak banyak lekukan termasuk umbi yang berkualitas baik (Mujiwulandari dkk, 2017).

C. Kandungan Gula (Kadar Brix)

Ubi jalar memiliki kadar gula yang berbeda-beda. Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar gula tertinggi terdapat pada ubi jalar aksesi 3 yang direbus dan dipanggang. Aksesi 3 yang memiliki warna daging kuning pucat memiliki kadar gula yang lebih tinggi dari aksesi 1 dan aksesi 2. Hasil pengukuran kandungan gula yang diperoleh pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil yang diperoleh dari hasil penelitian Minantyorini dan Yusi (2016). Kisaran kandungan gula pada ubi jalar rebus berkisar antara 3.73 – 4.87 °brix dan pada ubi jalar yang dipanggang berkisar antara 3.13 – 4.07 °brix. Sedangkan Minantyorini dan Yusi mendapatkan kisaran kandungan gula berkisar tertinggi 9.0 °brix dan terendah 1.5 °brix.

Tabel 3. Kadar Gula Pada 3 Aksesi Ubi Jalar

Aksesi	Warna daging umbi	Kandungan Gula (°Brix)	
		Rebusan	Panggang
Acc 1	Krem	3.73	3.13
Acc 2	Putih	3.57	3.80
Acc 3	Kuning pucat	4.87	4.07

Keterangan : Hasil Penelitian, 2022

Rendahnya kandungan gula pada ubi jalar yang dipanggang mungkin disebabkan karena penurunan kadar protein. Menurut Margareth (2006) dan Anggita (2008), bahwa selain karbohidrat utama berupa pati, ubi jalar juga mengandung pereduksi seperti fruktosa, glukosa dan rafinosa. Gula pereduksi akan berikatan dengan asam amin dan menghasilkan senyawa yang muda menguap sehingga dapat menyebabkan penurunan kadar protein. Menurut

Yuliasari dan Hamdan (2012), ubi jalar memiliki rasa manis yang khas. Rasa manis akan muncul jika ubi jalar disimpan selama beberapa hari sebelum diolah. Rasa manis muncul karena terjadi perubahan karbohidrat menjadi glukosa selama penyimpanan. Perubahan tersebut ada yang terjadi sebesar 10% dari total karbohidrat dan ada pula yang mencapai 25%. Berdasarkan hasil pengukuran, kadar gula yang terdapat pada ketiga aksesi, termasuk aman untuk dikonsumsi oleh

penderita penyakit degeneratif. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Minantyorini dan Yusi (2016), bahwa kisaran kandungan gula yang lebih dari 8 °brix masih aman untuk dikonsumsi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dikemukakan dapat disimpulkan bahwa :

1. Karakter ubi jalar yang diamati memiliki karakter yang berbeda-beda, baik kuantitatif maupun kualitatif.
2. Kadar gula tertinggi terdapat pada ubi jalar dengan warna daging kuning pucat (aksesi 3) baik yang direbus dan dipanggang. Kadar gula terendah terdapat pada ubi jalar putih yang direbus (3.57°brix), dan ubi jalar krem yang dipanggang (3.13°brix). Ubi Jalar putih dan krem lebih cocok bagi penderita penyakit degeneratif

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianus, 2012. Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Pada Tinggi Petakan Yang Berbeda. Jurusan Agroteknologi Universitas Musamus. Jurnal Agricola, Tahun II, Nomor 1, Maret 2012. Diakses melalui: file:///C:/Users/ASUS/Downloads/104-Article%20Text-205-1-10-20150810%20(6).pdf
- Anggita W., 2008. Kajian Formulasi Cookies Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Dengan Karakteristik Tekstur Menyerupai Cookies Keladi. IPB Bogor. Diakses melalui: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/14617>
- Bungan Anita Sulviana, 2016. Kajian Sifat Fisik, Organoleptik, Dan Kadar Beta Karoten Kroket Dengan Variasi Campuran Ubi Jalar Kuning. Diploma Thesis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Diakses melalui: <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/3967/5/Chapter%202.pdf>
- IBPGR, (Internasional Board for Plant Genetic Resources), 1991. Descriptors for Sweet Potato Z. Huaman ed. IBPGR Secretariat, Rome
- Margareth, J, 2006. Pemanfaatan Tepung Uji Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Klon BB00105.10 Sebagai Bahan Dasar Produk Olahan Goreng Serta Evaluasi Mutu Gizi dan Indeks Glikemiknya. Skripsi. IPB Bogor. Diakses melalui: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/45970>
- Minantyorini dan Yusi Nurmatala Andarini, 2016. Keterkaitan Karakteristik Morfologi Tanaman Ubi Jalar dengan Kadar Gula dan Kadar Bahan Kering Umbi. Diakses melalui: https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2017/07/pros16_72.pdf
- Mujiwulandari Denok, dan Hervelly, DS and Yusep Ikrawan, DS, 2017. Korelasi Konsentrasi Koji (*bacillus subtilis*) dan Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Tepung Ubi Jalar dan Aplikasinya Pada Pengolahan Pangan. Skripsi(S1) Thesis, Fakultas Teknik. Diakses melalui: <http://repository.unpas.ac.id/30561/6/II%20TINJAUAN%20PUSTAKA.pdf>
- Rahajeng Wiwit, 2015. Pendugaan Keragaman Karakter Morfologi 50 Aksesi Plasma Nutfah Ubi Jalar. PROS SEM NAS MASY BIODIV INDONVolume 1, Nomor 4, Juli 2015 ISSN: 2407-8050 Halaman: 904-909 DOI:10.13057/psnmbi/m010444. Diakses melalui: <https://smujo.id/files/psnmbi/M0104/M010444.pdf>
- Soplanit Alberth, Guritno Bambang, Ariffin, Suminarti Nur Edy, 2018. The influence of variety adaptation and stake inclination angle on the growth, result and conversion efficiency of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) in baliem valley, papua highlanddiakses melalui : https://rjoas.com/issue-2018-03/article_14.pdf
- Sumilah, Nirmala F. Devy, dan Hardiyanto, 2019. Karakterisasi Karakter Morfologi Daun dan Bunga Varietas Lokal Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.) Kabupaten Agam dan Solok, Provinsi Sumatra Barat. Bul. Plasma Nutfah 25 No., 2019. Diakses melalui: file:///C:/Users/ASUS/Downloads/8796-38550-2-PB%20(7).pdf
- Shaumi, U, W. Chandria, B. Waluyo, dan A.Karuniawan (2011). Potensi Genetik Ubi Jalar Unggulan Hasil Pemuliaan Tanaman Berdasarkan Karakter Morfo-Agronomi. Di dalam: Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Prosiding Seminar Hasil Penelitian. Bogor, 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 721-730 hal.
- Tatuhey Dominggu M. D., 2014. Karakterisasi Jawawut (*Setaria Italica* L. Beauve) Di Lahan Sawah dan Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil. Tesis. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Bandung.
- Tristianti Isnaini Millia, 2017. Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kadar Karotenoid Total Tepung Ubi Ungu Dan Penentuan Sifat Organoleptik Kue Lumpur Ubi Ungu Sebagai Sumber Belajar Biologi. Skripsi.

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang 2017. Diakses melalui: <http://eprints.umm.ac.id/36815/3/jiptumpp-gdl-isnainimil-50017-3-bab2.pdf>

Wulandari Cece, 2017. Karakterisasi Agronomis dan Potensi Hasil Beberapa Klon Ubi Jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam*) Sumatera Barat. Diploma Thesis, Universitas Andalas. Diakses melalui: <http://scholar.unand.ac.id/31102/2/Bab%20I%20Pendahuluan.pdf>

Yekusamon Nelce, 2019. Karakteristik Ex-situ Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiate L.*) Asal Numfor Pada Fase Vegetatif. Skripsi. STIPER Santo Thomas Aquinas Jayapura. Jayapura.

Yarinus Kum, 2016. Pemanfaatan Tiga Varietas Ubi Jalar (*Ipomoae batatas L*) Sebagai Makanan Khas Tradisional Masyarakat Kabupaten Puncak Papua. Skripsi. Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Diakses melalui: <http://eprints.umm.ac.id/34943/2/jiptumpp-gdl-yarinuskum-45409-2-babi.pdf>

Yuliasari Shannora dan Hamdan, 2012. Peluang Pemanfaatan Ubi Jalar Sebagai Pangan Fungsional Dan Mendukung Diversifikasi Pangan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu. Diakses melalui: <https://bengkulu.litbang.pertanian.go.id/eng/images/dokumen/tanaman-pangan/shanora.pdf>

Tino Mutiarawati Onggo, 2009. Perubahan Komposisi Pati dan Gula Dua Jenis Ubi Jalar "Cilembu" Selama Penyimpanan. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UNPAD Bandung-Jatinangor. Diakses melalui http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/ploads/2009/11/perubahan_komposisi_pati.pdf